

水土保持梯田措施受流域水沙变化的影响分析

白晶

(贵州省水土保持技术咨询研究中心, 贵州 贵阳 550002)

摘要:为遏制水土流失情况继续恶化,需采取水土保持措施,为探究流域水沙变化下的水土保持梯田措施成效,本文以马岩水库及其所在的马岩河流域为研究对象,对马岩河流域水沙变化特征展开分析,立足于实际,以流域水沙变化为依据制定水土保持方案,经审批后逐步落实,借助监测手段了解该流域水土保持效果,从多个方面明确该次水土保持梯田措施整治率。

关键词:水土保持;梯田;流域水沙变化

中图分类号:S157

文献标识码:A

文章编号:1004-7344(2021)36-0199-02

0 引言

流域降水及输沙率超出一定标准后会产生水土流失情况,对梯田造成损坏,为避免水土流失恶化,需制定行之有效的水土保持保护措施,避免生态环境遭受破坏,促进当地可持续发展。在研究中,以流域降水量、径流、泥沙特征为依据,对其整理分析,以此明确引发水土流失原因,以此更好地开展水土保持工作。

1 流域概况及监测方法

1.1 流域概况

碧江区马岩水库主要用以供给农田灌溉及人畜用水,项目总用地面积为 92.26hm²,其中水库淹没区占地 65.90hm²,并存在梯田结构。项目位于马岩河中下游,河谷谷底高程 230~280m,河床宽度一般 15~30m,河谷两岸分水岭高程约 500~620m,两岸基本对称,该河谷为构造型河谷,呈低山~丘陵溶蚀地貌。水库所在的马岩河流域雨水充沛,存在秋绵雨、暴雨等天气,造成一定的流域水沙变化,继而引发水土流失情况,尤其对于梯田而言,水土流失可造成极大破坏。为避免水土流失问题的进一步扩大,采用一系列水土保持措施,并对保护措施实施效果展开监测。

1.2 监测方法

为探明马岩河流域水土流失情况,在该案例中,主要对水土流失情况及水土保持效果展开监测。在水土流失情况监测工作中,主要包括以下内容:①水土流失面积,采用现场调查法及遥感监测法;②土壤流失量,采用现场调查法及重点定位观测法;③取土(石、料)弃土(石、渣)潜在土壤流失量,采用现场调查法及资料分析法。所有内容均每季度监测一次,监测时间段内监测 15 次。在水土流失防治效果监测作业中,主要包括以下内容:①措施实施类型,采用现场调查法,监测频次为每季度一次;②措施实施类型,采用现场调查法,监测频次为每季度一次;③措施实施参数(位置、时间、尺寸、规格、数量等),采用现场测量法及资料分析法,监测频次为每季度 1~2 次;④林草覆盖度(郁闭度),采用现场调查法、遥感监测法,每年一次;⑤措施防治效果及运

行状况,主要采用现场调查法、定位观测法,每年一次。

2 流域水沙变化特征分析

2.1 降水量

马岩河流域尚未建立气象站资料,在分析流域水沙变化及水土流失情况时,运用距离较近的铜仁市气象站资料。该地处于暴雨区边缘,雨量丰沛,为全省雨量较充沛的区域之一,气象站 1954—2010 年多年平均降水量 1258.9mm,雨季集中在 4—9 月,多年平均蒸发量 1116.9mm (E20 型蒸发皿)^[1]。受到当地暴雨影响,由于流域山高坡陡,河道比降大,暴雨强度大,易产生洪水,洪水主要特点是峰高量集中,洪水历时短,但洪水所造成的冲击力可对项目范围内梯田结构造成破坏。据统计,马岩河流域多从 4 月相继出现洪水,5—8 月出现的洪水频率最高,洪峰流量也最大,10 月洪水基本完毕。

2.2 径流特征

马岩水库坝址位于马岩河下游河段,流域地表控制流域面积 106.1km²,多年平均流量 2.45m³/s,坝址以上主河道河长约 23km,天然落差约 486m,河道平均比降 20%。马岩水库坝址多年平均流量 3.33m³/s,多年平均径流量 7728 万 m³,径流流量 2.45m³/s,径流深 728.4mm。

2.3 输沙特征

马岩水库所在马岩河流域无泥沙观测资料,参考芦家洞水文站实测泥沙成果,该地泥沙特征与马岩河流域类似,具有参考价值。查看《贵州省悬移质多年平均年侵蚀模数分布图》后发现,马岩水库悬移质输沙模数在 100~200t/km² 之间,取悬移质输沙模数为 184t/km²,推移质泥沙取值为悬移质泥沙的 20%,年输沙量为 3914t。

3 流域水土流失情况分析

3.1 水土流失面积

据监测结果显示,项目区域内存在 26.36hm² 面积水土流失面积,在枢纽工程区、施工生产生活区、料场区、供水系统区、附属

系统区、交通道路区、水库淹没区监测分区内,水土流失面积分别为 8.19hm²、3.65hm²、2.45hm²、0.70hm²、0.04hm²、11.33hm²、0.00hm²。

3.2 土壤流失量

项目从 2016 年第四季度开展水土保持监测,截至 2020 年第三季度,2016 年度、2017 年度、2018 年度、2019 年度、2020 年度土壤流失总量分别为 865t、560t、167t、56t、48t,累计 1696t,且各年度年平均侵蚀模数分别为 35.18t/hm²·a、21.24t/hm²·a、6.34t/hm²·a、2.12t/hm²·a、1.82t/hm²·a。

3.3 取土(石、料)潜在土壤流失量

项目料场区因坡度较陡,产生了较为严重的水土流失,取土(石、料)潜在土壤流失量为 11.27t,土壤侵蚀面积为 hm²。项目范围内梯田结构长期受到水沙变化,导致梯田化水平明显降低,继而使梯田耕地面积呈下降趋势,为降低流域水沙变化对梯田结构的影响,需采取水土保持梯田措施,提升梯田化水平,增加梯田耕地面积。

4 在流域水沙变化下的水土保持梯田措施效果分析

在马岩河流域水沙变化条件下,为降低项目建设对生态的影响,以一级标准为水土流失防治目标,即扰动土地整治率 95%、水土流失治理度目标值为 97%、土壤流失控制比 1.0、拦渣率 95%、林草植被恢复率 99%、林草覆盖率 27%^[2]。

4.1 扰动土地整治率

经上述水土流失监测后已明确存在 26.36hm² 面积扰动土地,且产生了较为严重的水土流失隐患,主要采用地表硬化、场地平整、道路硬化、覆盖绿化、建立永久建筑物的措施缓解水土流失问题,共防治面积达 17.92hm²,计算后得出,扰动土地整治率为 99.58%,达到并超过一级标准防治目标值 95%。

4.2 水土流失总治理度

在项目实际推进期间,严格按水土保持方案展开建设,不仅建立临时水土流失防护措施,如植物措施、工程措施、临时措施等,使水土流失情况进一步控制。经现场检查分析后,发现对扰动土地的防治面积已达 17.92hm²,各硬化、平整措施覆盖面积为 8.33hm²,而总扰动土地面积为 26.36hm²,经计算后可得,水土流失总治理度已达 99.58%,已超出一级标准防治目标值 97%。

4.3 土壤流失控制比

经监测后发现,项目范围内存在 500t/km²·a 的单位年土壤流失量,而水土保持梯田措施落实后,发现单位面积年土壤流失量为 460.0t/km²·a,计算后得出,土壤流失控制比超出一级防治目标 1.0,为 1.09。此外对弃渣治理情况进行监测治理,避免项目对生态环境造成损害,在实际建设期间,将项目所产生的弃渣进行再利用,将其作为建设场平用料,因此在本次水土保持作业中,拦渣率高达 100%,超出一级标准防治目标值 95.0%,且梯田结构土壤流失率显著下降,在水土流失治理期间,并未出现梯田化水平降低情况。

4.4 林草植被恢复率

在本次水土保持梯田措施中,采用覆盖绿化的方式解决水土流失情况,经监测后发现,项目期间共恢复 16.62m² 面积林草植被,而可恢复林草植被面积为 16.73m²,因此不难看出,本次水土

保持林草植被恢复率高达 99.34%,已超出一级标准防治目标值 99.0%,而除淹没区外的林草覆盖率已达 63.05%,超出 27.0% 的一级标准防治目标值。随着流域范围内林草植被回复率的提升,梯田水土流失问题逐步被解决,且随着梯田面积的增加,使流域内色输沙量呈现出减少趋势。

4.5 防治措施监测

4.5.1 工程措施

工程措施是应对流域水沙变化的主要方式,在项目推进期间,共建设截水沟 241m、截排水沟 1296m、排水沟 2698m,表土剥离 63190m³,场地平整共 15.87hm²,覆土 63190m³,挡墙共计 471m,综合护坡为 10878m²。工程措施建设根据各分区实际情况建设,并在一级分区下设二级分区,以此确保工程防治措施有序落实,继而更好地应对流域水沙变化。从梯田角度展开分析,在一系列排水沟、截水沟、截排水沟作用下,降低了径流及降雨对梯田的冲刷作用,显著降低梯田水土流失程度。

4.5.2 植物措施

覆盖绿化是避免水土流失的主要措施,因此在本次水土保持项目中,将植物种植撒播作为主要防治措施之一。在实际建设期间,共撒播草籽 4.09hm²、喷播草籽 6.16hm²,分别种植竹子、乔木、灌木、攀缘植物 4400 株、1679 株、96.40 万株、18000 株,并种植绿肥作物 5.82hm²。此外,采用移栽方式栽植竹子共 1100 株,在项目范围内幼林抚育共 6.52hm²,草地管护面积为 12.39hm²。绿化覆盖为降低流域输沙量的主要方式,可避免泥沙改变梯田结构,借助植物根系固定流域范围内泥沙,防止泥沙流入梯田,对梯田耕地造成损害。

4.5.3 临时防护措施

对临时防护措施的监测主要以工程量结算单为依据,在本次项目建设期间,为良好应对流域水沙变化,落实水土保持梯田措施,主要设置以下临时措施:设置临时截排水共 2280m、草袋袋装土临时挡墙 1100m³、钢筋笼块石临时挡墙 800m,此外在砂石加工系统区设置一个临时沉砂池^[3]。

5 结语

综上所述,根据监测结果显示,在马岩河流域水沙变化情况下,发现存在 26.36hm² 的扰动土地面积,存在水土流失隐患,为避免恶化,对流域场地进行平整,并覆盖绿化,修建排水沟等,经综合评价后发现,水土保持措施较为合理,流失防治效果显著,将其对规范指标值进行对比,发现整体防治效果优异,已达一级防治目标值,且后续跟踪调查中,并未发生水土流失灾害事件。

参考文献

- [1] 崔景学.水平梯田在水土保持工程中的作用[J].现代农业,2020(8):94.
- [2] 马欣欣.水土保持措施对水资源及水环境的影响[J].资源节约与环保,2020(7):15-16.
- [3] 孙宪.水土保持综合治理措施的效益分析[J].黑龙江水利科技,2019,47(5):208-211.

收稿日期:2021-08-23

作者简介:白晶(1985—),男,汉族,贵州黔西人,本科,工程师,主要从事水土保持方案编制、全过程监测及水土保持验收工作。